

09/869032

PCT/EP 99/10385

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

**PRIORITY
DOCUMENT**SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

REC'D 15 FEB 2000

WIPO

PCT

EPO - Munich
63

19. Jan. 2000

Bescheinigung

EP 99/10385

4

Die P&P Sicherheitssysteme GmbH in Birkenfeld/Deutschland hat eine Patentanmeldung
unter der Bezeichnung

"Vorrichtung zur Personenidentifikation"

am 23. Dezember 1998 beim Deutschen Patent- und Markenamt eingereicht.

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen
Unterlagen dieser Patentanmeldung.

Die Anmeldung hat im Deutschen Patent- und Markenamt vorläufig die Symbole
G 06 K und G 07 G der Internationalen Patentklassifikation erhalten.

München, den 23. Dezember 1999

Deutsches Patent- und Markenamt

Der Präsident

Im Auftrag

Aktenzeichen: 198 60 068.2

Wehner

V O R R I C H T U N G Z U R
P E R S O N E N I D E N T I F I K A T I O N

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Personenidentifikation mittels eines Fingerabdrucks mit mindestens einer Lichtquelle zum Beleuchten des vorderen Bereichs eines Fingers, mit mindestens einer faseroptischen Fingerauflagefläche zum Abnehmen eines optischen Abbilds des Fingerabdrucks, durch welche Fingerauflagefläche das optische Abbild zu mindestens einer Sensoreinheit transportierbar ist, in der das optische Abbild in elektrische Signale umwandelbar ist und der mindestens eine Auswerteeinheit nachgeordnet ist.

Derartige gattungsgemäße Vorrichtungen (vgl. PCT/WO 98/27509) dienen der Aufnahme und Verarbeitung von Fingerabdrücken und können in beliebigen Bereichen zum Einsatz gebracht werden, in denen eine Personenidentifikation notwendig ist. Beispielfhaft können in diesem Zusammenhang das Gebiet der Computertechnik, der Einlaßsysteme, der Kriminalistik, der Medizin, der Schutzsysteme im allgemeinen sowie der Banken- und Finanzbereich genannt werden.

Gemeinsam ist derartigen Systemen, daß sie eine Lichtquelle aufweisen, die über dem zu durchleuchtenden Finger angeordnet ist, so daß sich der Finger bei Auflegen auf die Fingerauflagefläche zwischen der Lichtquelle und der Fingerauflagefläche befindet. Das von der Lichtquelle abgestrahlte Licht gelangt nach Durchlaufen des vorderen Bereichs des Fingers und Aufnehmen der Informationen hinsichtlich des Fingerabdrucks durch die Fasern der Fingerauflagefläche in die unterhalb der Fingerauflagefläche angeordnete Sensoreinheit und wird dann mittels der der Sensoreinheit nachgeordneten Auswerteeinheit analysiert.

Im Zusammenhang mit diesem sogenannten direktoptischen Verfahren erweist es sich jedoch als ausgesprochen problematisch, daß die mittels ihres Fingerabdrucks zu identifizierende Person den betreffenden Finger gewissermaßen in einen Hohlraum bzw. in eine Öffnung zwischen Lichtquelle und Fingerauflagefläche stecken muß.

Dies ist psychologisch ausgesprochen ungünstig und erhöht die Hemmschwelle, eine gattungsgemäße Vorrichtung zu benutzen, erfahrungsgemäß in signifikanter Weise, weil die zu identifizierende Person gleichsam genötigt ist, ein exponiertes Körperteil in Form des vorderen Bereichs des Fingers in einen nicht visuell erfaßbaren Hohlraum zu stecken, womit nicht selten ein gesteigertes Angstgefühl einhergeht.

Ausgehend von den vorstehend dargelegten Nachteilen und Unzulänglichkeiten liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine gattungsgemäße

Vorrichtung zur Personenidentifikation in einer Weise weiterzubilden, die einerseits eine ausreichende, zuverlässige Ergebnisse zeitigende Beleuchtung des vorderen Bereichs des Fingers ermöglicht, bei der jedoch andererseits sowohl die Vorrichtung zur Personenidentifikation vollständig einsehbar als auch der Vorgang der Personenidentifikation für die zu identifizierende Person nachvollziehbar und transparent ist.

Diese Aufgabe wird bei einer Vorrichtung gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 dadurch gelöst, daß gemäß der Lehre der vorliegenden Erfindung die Lichtquelle seitlich neben der Fingerauflagefläche angeordnet ist und daß das Licht von der Lichtquelle in Richtung auf die von der Sensoreinheit abgewandte, zum Auflegen des vorderen Bereichs des Fingers vorgesehene Seite der Fingerauflagefläche abstrahlbar ist.

Indem die Lichtquelle seitlich neben der Fingerauflagefläche angeordnet ist und das Licht von der Lichtquelle in Richtung auf die von der Sensoreinheit abgewandte, zum Auflegen des vorderen Bereichs des Fingers vorgesehene Seite der Fingerauflagefläche abstrahlbar ist, wird einerseits auf für den Fachmann nicht vorhersehbare Weise eine ausreichende, zuverlässige Ergebnisse zeitigende Beleuchtung des vorderen Bereichs des Fingers ermöglicht.

Hierbei erfolgt der Lichteinfall auf den vorderen Bereich des Fingers im wesentlichen von der Seite, wobei zumindest ein Teil des Lichts in das Innere des vorderen Bereichs des Fingers eindringt und dort

gestreut wird, wobei die Streuung im wesentlichen in alle Richtungen, so unter anderem auch in Richtung der faseroptischen Fingerauflagefläche erfolgt; mithin basiert die vorliegende Erfindung gewissermaßen auf der Durchlichttechnik, das heißt das optische Abbild des Fingerabdrucks wird als Durchlichtbild verarbeitet.

Indem nun beim Vorgang der Personenidentifikation die die Hautleisten oder Papillarlinien tragende Oberfläche des vorderen Bereichs des Fingers auf der Fingerauflagefläche aufliegt, "verschließen" die Hautleisten oder Papillarlinien bereichsweise die Eingänge der Fasern der Fingerauflagefläche, so daß in diesen durch die Hautleisten oder Papillarlinien verschlossenen Bereichen der faseroptischen Fingerauflagefläche kein oder nur sehr wenig im Inneren des vorderen Bereichs des Fingers gestreutes, sogenanntes Durchgangslicht in die Fingerauflagefläche gelangt.

In den Bereichen der Aussparungen zwischen den Hautleisten oder Papillarlinien hingegen gelangt mehr gestreutes Licht in die Fasern der Fingerauflagefläche und demzufolge durch die Fingerauflagefläche zur Sensoreinheit, so daß ein äußerst sensibles Instrument zur Identifizierung von Personen anhand des Fingerabdrucks, insbesondere anhand der Bereiche der Hautleisten oder Papillarlinien und anhand der Bereiche zwischen den Hautleisten oder Papillarlinien bereitgestellt ist.

Das aufgenommene optische Abbild des Fingerabdrucks gelangt mithin durch die Fasern der Fingerauflagefläche in die der Fingerauflagefläche

nachgeordnete Sensoreinheit und wird dann mittels der der Sensoreinheit nachgeordneten Auswerteeinheit analysiert und verarbeitet.

Insbesondere erfindungswesentlich ist in diesem Zusammenhang, daß sowohl die Vorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung vollständig einsehbar ist als auch der Vorgang der Personenidentifikation für die zu identifizierende Person nachvollziehbar und transparent ist, da diese Person den vorderen Bereich ihres Fingers in psychologisch günstiger Weise lediglich auf die Fingerauflagefläche legen muß, nicht jedoch den Finger in einen Hohlraum oder in eine Öffnung stecken muß, so wie dies bei den Vorrichtungen gemäß dem Stand der Technik (vgl. PCT/WO 98/27509) erforderlich ist.

Des weiteren ist als optionales erfindungswesentliches Merkmal der Vorrichtung die Auslegung für die Lebenderkennung (sogenannter "life support") zu nennen, das heißt aufgrund der Helligkeitsunterschiede zwischen den Bereichen der Hautleisten oder Papillarlinien und den Bereichen zwischen den Hautleisten oder Papillarlinien ist mit der vorliegenden Erfindung auch eine Beobachtung oder Untersuchung dahingehend möglich, ob das beleuchtete Objekt, etwa der vordere Bereich des Fingers, lebt, das heißt beispielsweise von Blut durchflossen ist und/oder einen Pulsschlag aufweist.

So könnte mit der vorliegenden Erfindung beispielsweise eine Person nur dann als authentifiziert oder autorisiert identifiziert werden, wenn ihre aktuelle Pulsfrequenz um nicht mehr als zehn Prozent von der gespeicherten Pulsfrequenz

nach oben oder nach unten abweicht; somit wird die Pulsfrequenz zu einem weiteren Kriterium für die Personenidentifikation.

Diese zusätzlichen, beispielsweise den Pulsschlag betreffenden biometrischen Daten senken die Fehlerwahrscheinlichkeit des Identifikationsvorgangs, weil sie es ermöglichen, den lebenden Finger der zu identifizierenden Person von einem früher erhaltenen Abdruck dieses Fingers zu unterscheiden. Die existierenden Daten über die Veränderungen der Durchsichtigkeit des vorderen Bereichs des Fingers erlauben es, den Pulsschlag der zu identifizierenden Person rechnerisch zu ermitteln und die so erhaltene Durchsichtigkeitskurve analog einem Elektrokardiogramm (EKG) für medizinische Zwecke einzusetzen.

Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung der vorliegenden Erfindung ist die Lichtquelle auf der der Sensoreinheit zugewandten Seite der Fingerauflagefläche angeordnet. Hierbei handelt es sich um eine hinreichende Voraussetzung dafür, daß das Licht von der Lichtquelle in Richtung auf die von der Sensoreinheit abgewandte, zum Auflegen des vorderen Bereichs des Fingers vorgesehene Seite der Fingerauflagefläche abstrahlbar ist, das heißt der vordere Bereich des Fingers der zu identifizierenden Person wird von seitlich unten angestrahlt.

Des weiteren kann die Lichtquelle zweckmäßigerweise von der Sensoreinheit seitlich beabstandet angeordnet sein. Diese bauliche Trennung von Lichtquelle und Sensoreinheit ist insofern empfehlenswert, als es zur Erzielung eines ordnungsgemäßen Betriebs der

Vorrichtung vermieden werden sollte, daß Licht unmittelbar von der Lichtquelle in die Sensoreinheit gelangt; vielmehr soll nur Licht in die vorzugsweise auf Siliziumbasis operierende Sensoreinheit gelangen, das zuvor im Inneren des vorderen Bereichs des Fingers gestreut wurde und demzufolge Informationen hinsichtlich der Hautleisten oder Papillarlinien, das heißt hinsichtlich des Fingerabdrucks trägt.

Gemäß einer erfindungswesentlichen Weiterbildung der vorliegenden Vorrichtung zur Personenidentifikation ist das Licht von der Lichtquelle auf die von der Sensoreinheit abgewandte, zum Auflegen des vorderen Bereichs des Fingers vorgesehene Seite der Fingerauflagefläche seitlich einstrahlbar. Diese Weiterbildung kommt insbesondere dann in Betracht, wenn die Lichtquelle in bevorzugter Form seitlich neben oder bereits knapp auf der von der Sensoreinheit abgewandten Seite der Fingerauflagefläche angeordnet ist; auch kann die Lichtquelle bei dieser Weiterbildung gleichsam liegend angeordnet sein und das Licht "flach" auf den vorderen Bereich des Fingers abstrahlen.

Optionalerweise kann die Lichtquelle als Pulslichtquelle ausgebildet sein, die für die Abstrahlung von gepulstem Licht ausgelegt ist. Hierbei beträgt die Impulsdauer der abgestrahlten Lichtpulse vorteilhafterweise etwa eine Millisekunde. In Korrespondenz hierzu kann die Vorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung mindestens eine Pulsgebereinheit zum Steuern der Lichtquelle aufweisen, wobei die Pulsgebereinheit zweckmäßigerweise zwischen der Lichtquelle und mindestens einem Steuerungselement für die

Sensoreinheit angeordnet ist.

Um der zu identifizierenden Person den jeweiligen Betriebszustand der Vorrichtung zu signalisieren, ist gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung eine Anzeigeeinrichtung zum Anzeigen der verschiedenen Betriebszustände der Vorrichtung vorgesehen ist.

Hierbei kann die Anzeigeeinrichtung zweckmäßigerweise mindestens eine einfarbige oder verschiedenfarbige Leuchtanzeige aufweisen, die die verschiedenen Betriebszustände der Vorrichtung signalisiert (beispielsweise grünes Licht: "Vorrichtung ist zur Personenidentifikation bereit"; rotes Licht: "Vorrichtung ist nicht zur Personenidentifikation bereit").

Will man die vorliegende Erfindung in diesem Zusammenhang in besonders eleganter und/oder kompakter Weise ausgestalten, so empfiehlt es sich, die Anzeigeeinrichtung in die Lichtquelle zu integrieren und/oder die Anzeigeeinrichtung und die Lichtquelle einheitlich auszubilden.

Gemäß einer besonders erfinderischen Weiterbildung der vorliegenden Erfindung ist der Lichtquelle mindestens ein optisches System nachgeordnet. Ein derartiges optisches System übt zum einen eine gewisse Schutzfunktion aus, das heißt durch das optische System wird verhindert, daß die mittels ihres Fingerabdrucks zu identifizierende Person beim Auflegen des vorderen Bereichs des Fingers die empfindliche und leicht beschädigbare Lichtquelle berühren kann.

In besonders vorteilhafter Weise ist das optische System jedoch dafür ausgelegt, das von der Lichtquelle abgestrahlte Licht auf die von der Sensoreinheit abgewandte Seite der Fingerauflagefläche umzulenken und/oder das von der Lichtquelle abgestrahlte Licht auf der von der Sensoreinheit abgewandten Seite der Fingerauflagefläche diffus zu verteilen.

Hierdurch wird eine gleichmäßige Beleuchtung des vorderen Bereichs des Fingers gewährleistet, wodurch ein informatives, vom vorderen Bereich des Fingers stammendes optisches Abbild des Fingerabdrucks entsteht. Dies ist für ein überzeugendes Funktionieren der Vorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung wesentlich.

In bevorzugter Weise ist das optische System als mindestens eine Linse, als mindestens ein Prisma, als mindestens ein Lichtleiter, als mindestens ein Lichtleitelement und/oder als mindestens ein Spiegel ausgebildet, wobei der Einsatz der vorgenannten optischen Elemente allein oder in Kombination beispielsweise vom zur Verfügung stehenden Platz oder vom erforderlichen Ausleuchtungsgrad abhängig ist.

Sowohl zur Erfüllung der vorstehend erläuterten Schutzfunktion als auch im Hinblick auf die Lichtverteilung bietet es sich an, für das Material des optischen Systems Kunststoff zu wählen. Kunststoff ist ein preiswerter und robuster Werkstoff, der insbesondere in transparenter Ausführung überzeugende optische Eigenschaften aufweist.

Zur Erfüllung der vorstehend erläuterten Schutzfunktion kann es des weiteren zweckmäßig sein, wenn zumindest die von der Lichtquelle abgewandte Seite des optischen Systems mit einem für das Licht der Lichtquelle durchlässigen Material beschichtet ist. Hierdurch wird das nicht selten empfindliche optische System vor Verkratzen und/oder vor Verschmutzen geschützt, wobei durch die Beschichtung mit lichtdurchlässigem Material auch die Reinigung des optischen Systems erleichtert wird.

Dieselben Maßgaben gelten auch für eine vorteilhafte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung, bei der zumindest die von der Sensoreinheit abgewandte Seite der Fingerauflagefläche mit einem für das Licht der Lichtquelle durchlässigen Material beschichtet ist. Hierbei kann eine derartige Beschichtung der Fingerauflagefläche insofern von erfindungswesentlicher Bedeutung sein, als eine saubere und unverkratzte Fingerauflagefläche für eine ordnungsgemäße Funktion der vorliegenden Vorrichtung zur Personenidentifikation essentiell ist.

Sowohl im Falle des optischen Systems als auch im Falle der Fingerauflagefläche handelt es sich bei dem für das Licht der Lichtquelle durchlässigen Material gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform um Lack.

Wie vorstehend bereits ausgeführt, erfüllt die mindestens eine Lichtquelle im Rahmen der vorliegenden Erfindung eine wichtige Funktion. Hierbei ist zu berücksichtigen, daß zum Zwecke einer gleichmäßigen Beleuchtung des vorderen Bereichs des Fingers in den meisten praktischen Anwendungsfällen

mehr als eine Lichtquelle vorgesehen ist, beispielsweise zwei Lichtquellen oder vier Lichtquellen, die symmetrisch zueinander angeordnet sein können und/oder die seitlich oder ringförmig um die Sensoreinheit herum angeordnet sein können.

Hierbei kann es von Vorteil sein, wenn die Lichtquelle eine lichtemittierende Diode (LED) ist, wobei der Vorzug derartiger lichtemittierender Dioden insbesondere darin zu sehen ist, daß diese sehr klein sind und demzufolge auch in Vorrichtungen gemäß der vorliegenden Erfindung zum Einsatz kommen, in denen im Zuge der Miniaturisierung wenig Raum zur Verfügung steht. Als weitere Pluspunkte sind das geringe Gewicht, die robuste Ausgestaltung, die niedrige Betriebsspannung und die hohe Lebensdauer der lichtemittierenden Dioden zu nennen.

Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung der vorliegenden Erfindung strahlt die Lichtquelle infrarotes Licht ab, wobei das infrarote Licht beispielsweise eine Wellenlänge von etwa 950 Nanometer aufweisen kann. Die Lichtquelle selbst sollte zur Vermeidung einer unverhältnismäßig hohen Aufheizung der Vorrichtung eine Leistung von etwa 25 Milliwatt aufweisen.

Um der vorliegenden Vorrichtung zur Personenidentifikation eine gewisse Stabilität zu verleihen, ist die Sensoreinheit in zweckmäßiger Weise auf einer Trägereinheit angeordnet. Diese Trägereinheit wiederum kann auf einer Leiterplatteneinheit angeordnet sein.

Um einen ordnungsgemäßen Transport des vom vorderen

Bereich des Fingers stammenden, das optische Abbild des Fingerabdrucks tragenden Lichts durch die Fingerauflagefläche zur Sensoreinheit zu gewährleisten, sind die Fasern in der Fingerauflagefläche gemäß einer erfindungswesentlichen Weiterbildung im wesentlichen parallel zueinander angeordnet.

Alternativ hierzu können die Fasern in der Fingerauflagefläche gemäß einer erfindungswesentlichen Weiterbildung im wesentlichen zwei Richtungen aufweisen, die unter einem Winkel α zueinander angeordnet sind. Hierbei ist eine Ausgestaltungsform bevorzugt, bei der die Fasern in der Fingerauflagefläche schichtweise angeordnet sind, wobei die Fasern innerhalb einer Schicht im wesentlichen parallel zueinander und die Fasern zueinander benachbarter Schichten unter dem Winkel α zueinander angeordnet sind.

Bei der vorgenannten bevorzugten Ausgestaltungsform sind die in der einen Richtung unter dem Winkel α zur anderen Richtung angeordneten Fasern der Fingerauflagefläche zweckmäßigerweise zum Transport des Lichts der Lichtquelle auf die von der Sensoreinheit abgewandte Seite der Fingerauflagefläche vorgesehen sind, während die in der anderen Richtung angeordneten Fasern der Fingerauflagefläche zweckmäßigerweise zum Transport des optischen Abbilds des Fingerabdrucks zur Sensoreinheit vorgesehen sind.

Einer besonderen Erwähnung bedarf es in diesem Zusammenhang, daß durch die vorgenannte bevorzugte Ausgestaltungsform mit zwei Vorzugsrichtungen für die

Fasern die Anordnung eines optischen Systems insofern obsolet sein kann, als eine gleichmäßige Ausleuchtung des vorderen Bereichs des Fingers durch die in der einen Richtung unter dem Winkel α zur anderen Richtung angeordneten Fasern der Fingerauflagefläche gewährleistet ist.

Unabhängig von dem Gesichtspunkt des Weglassens des optischen Systems bietet sich hierbei für die Fingerauflagefläche eine Ausdehnung an, die sich bis in den Bereich über der Lichtquelle hinein erstreckt, so daß letztere abgedeckt und vor manuellen Eingriffen geschützt ist.

Da die Sensoreinheit naturgemäß nur von Licht erreicht werden soll, das die Informationen bezüglich des optischen Abbilds des Fingerabdrucks trägt, das heißt das vom vorderen Bereich des Fingers gestreut ist, ist es empfehlenswert, innerhalb der Fingerauflagefläche mindestens eine Sperrschicht vorzusehen, die für das Licht der Lichtquelle undurchlässig ist, da mittels dieser Sperrschicht verhindert wird, daß von der Lichtquelle emittiertes Licht unmittelbar, das heißt ohne Streuung im vorderen Bereich des Fingers zur Sensoreinheit gelangt. Die Sperrschicht kann hierbei beispielsweise in Form verschlossener Fasern realisiert sein.

Denselben Zwecken wie die Sperrschicht innerhalb der Fingerauflagefläche dient mindestens eine Sperrschicht, die zwischen der Lichtquelle und der Sensoreinheit vorgesehen sein kann und die ebenfalls für das Licht der Lichtquelle undurchlässig ist.

In diesem Zusammenhang kann das Material der für das

Licht der Lichtquelle undurchlässigen Sperrschicht, beispielsweise Lack sein.

Die Sensoreinheit kann in zweckmäßiger Weise mindestens ein auf CMOS-Technik basierendes Bauelement oder mindestens eine auf CMOS-Technik basierende Schaltung aufweisen (CMOS = complementary MOS).

Alternativ oder in Ergänzung hierzu kann mindestens ein ladungsgekoppeltes Bauelement oder mindestens eine ladungsgekoppelte Schaltung (CCD = charge coupled device) vorgesehen sein; hierbei kann es sich insbesondere um mindestens eine Einbereich-CCD handeln, die als lichtensitive Einheit fungiert und die keinen gesonderten lichtgeschützten Bereich aufweist.

Der Bildaufbau und das Auslesen der Ladungen erfolgen hierbei in der lichtsensitiven Einheit in integrierter Form, wobei der Vorgang des Bildaufbaus und der Vorgang des Auslesens der Ladungen zwar zeitlich, im Unterschied zu Zweibereich-CCDs nicht jedoch räumlich voneinander getrennt sind. Hierbei zeichnen sich Einbereich-CCDs unter anderem dadurch aus, daß sie im Vergleich zu Zweibereich-CCDs bedeutend einfacher und kostengünstiger herstellbar sind, weil bei Einbereich-CCDs die Anzahl an Bauteilen bei im wesentlichen gleichen Abmessungen der lichtsensitiven Einheit lediglich halb so groß wie bei Zweibereich-CCDs ist.

Zu berücksichtigen ist in diesem Zusammenhang allerdings, daß Einbereich-CCDs bei kontinuierlicher bzw. stetiger Beleuchtung des zu beleuchtenden

Objekts nicht einsetzbar sind, da bei simultanem Ablauf des Bildaufbauvorgangs und des Auslesevorgangs eine unerwünschte Vermischung der entstehenden Bilder erfolgen würde.

Aus diesem Grunde kann, wie vorstehend bereits ausgeführt, die Lichtquelle als Pulslichtquelle ausgebildet sein, die für die Abstrahlung von gepulstem Licht ausgelegt ist. In Korrespondenz hierzu kann die Vorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung mindestens eine Pulsgebereinheit zum Steuern der Lichtquelle aufweisen, wobei die Pulsgebereinheit zweckmäßigerweise zwischen der Lichtquelle und mindestens einem Steuerungselement für die Sensoreinheit angeordnet ist.

Der Fachmann wird in diesem Zusammenhang als besonders vorteilhaft zu schätzen wissen, daß die Beleuchtung des vorderen Bereichs des Fingers mit Lichtpulsen eine signifikante Reduzierung der Instabilitäten und Ungleichmäßigkeiten im erhaltenen optischen Abbild des Fingerabdrucks und daraus resultierend auch in den erzeugten elektrischen Signalen nach sich zieht.

Diese Effekte sind eine unmittelbare Folge der zeitlich kurzen Lichtpulse von vorzugsweise etwa einer Millisekunde Dauer, wobei der Einfluß des Blutflusses im zu durchleuchtenden vorderen Bereich des Fingers auf die Qualität des erhaltenen optischen Abbilds des Fingerabdrucks zu einer vernachlässigbaren Größe wird.

Des weiteren wird durch die Reduzierung der Bildaufbauzeit auch der Einfluß der

Umgebungslichtverhältnisse auf die optische Abbildung des Hautreliefs in entscheidender Weise verringert.

Demzufolge ist durch den Einsatz der Vorrichtung zur Personenidentifikation gemäß der vorliegenden Erfindung die Möglichkeit geschaffen, anstelle verschwommener optischer Abbilder, die bei Verwendung einer stetigen Beleuchtung und einer mit der Bildvorlaufzeit korrespondierenden Belichtungszeit entstehen, klare und scharfe optische Abbilder des Fingerabdrucks zu erhalten, in denen sämtliche Informationen über das Innere und/oder über die Oberfläche des vorderen Bereichs des Fingers zu einem bestimmten Zeitpunkt enthalten sind.

Diese Qualitätsverbesserung der erhaltenen Abbilder erlaubt es, die Fehlerhäufigkeit und -wahrscheinlichkeit bei der Personenidentifizierung in signifikanter Weise zu reduzieren. Auch ist es nunmehr möglich, durch Bildfolgenbearbeitung den Informationsgehalt der daktyloskopischen Abbilder infolge Gewinnung zusätzlicher biometrischer Daten, beispielsweise der Besonderheiten des Pulses, der zu identifizierenden Person zu erhöhen und somit die Sicherheit der Personenidentifikation weiter zu verbessern.

Der Einsatz von Pulslichtquellen führt nicht nur zur vorstehend beschriebenen wesentlichen Verbesserung der Bildqualität, sondern erlaubt es auch, mindestens eine Kamera mit Einbereich-CCDs als lichtsensitiven Einheiten einzusetzen. Der Einsatz von Einbereich-CCDs ermöglicht es, qualitativ hochwertige Abbildungen größerer Flächen zu erhalten. Diese Vergrößerung der Flächen führt zusammen mit der

Verbesserung der Stabilität der optischen Abbilder zu einer weiteren Verringerung der Fehlerwahrscheinlichkeit bei der Personenidentifizierung.

Hierbei ist die Herstellung von Einbereich-CCDs mit einer Diagonale des lichtsensitiven Bereichs von beispielsweise etwa 16 Millimeter bis beispielsweise etwa 24 Millimeter und mit einem faseroptischen Eingang eine technisch eher unkomplizierte Aufgabe, wodurch es möglich ist, relativ einfache und preiswerte Vorrichtungen zur Personenidentifizierung herzustellen. Des weiteren entstehen in Vorrichtungen gemäß der vorliegenden Erfindung mit Einbereich-CCDs geringere Informationsverzerrungen als in Vorrichtungen mit anderen Arten der Ladungsverschiebung.

Der Einsatz von Einbereich-CCDs in mit kontinuierlicher bzw. stetiger Beleuchtung arbeitenden Geräten ist nicht möglich, weil das kontinuierliche bzw. stetige Licht nicht nur während der Bildaufbauphase, sondern auch während der Auslesephase auf die CCDs fällt und mithin eine Vermischung der Ladungen eintreten würde, was die Gewinnung klarer optischer Abbilder des Hautreliefs des vorderen Bereichs des Fingers unmöglich machen würde.

Weitere Ausgestaltungen, Merkmale und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden nachstehend in der Zeichnung anhand der Figuren 1 bis 3C beschrieben, durch die in exemplarischer Form drei Ausführungsbeispiele der Vorrichtung zur Personenidentifikation gemäß der vorliegenden

Erfindung veranschaulicht sind.

Es zeigt:

Figur 1 ein erstes Ausführungsbeispiel einer Vorrichtung zur Personenidentifikation gemäß der vorliegenden Erfindung;

Figur 2 ein zweites Ausführungsbeispiel einer Vorrichtung zur Personenidentifikation gemäß der vorliegenden Erfindung;

Figur 3A ein drittes Ausführungsbeispiel einer Vorrichtung zur Personenidentifikation gemäß der vorliegenden Erfindung;

Figur 3B einen Ausschnitt aus der Fingerauflagefläche der Vorrichtung zur Personenidentifikation aus Figur 3A; und

Figur 3C den Ausschnitt aus der Fingerauflagefläche aus Figur 3B im teilweisen Aufriß.

Gleiche oder ähnliche Bestandteile oder Merkmale der Erfindung sind in den Figuren 1 bis 3C mit identischen Bezugszeichen versehen.

Die in den Figuren 1 bis 3A gezeigten drei Ausführungsbeispiele einer Vorrichtung zur Personenidentifikation mittels eines Fingerabdrucks dienen der Aufnahme und Verarbeitung von Fingerabdrücken und können in beliebigen Bereichen zum Einsatz gebracht werden, in denen eine Personenidentifikation notwendig ist. Beispielhaft können in diesem Zusammenhang das Gebiet der

Computertechnik, der Einlaßsysteme, der Kriminalistik, der Medizin, der Schutzsysteme im allgemeinen sowie der Banken- und Finanzbereich genannt werden.

Hierbei zeichnen sich die in den Figuren 1 bis 3A dargestellten drei Ausführungsbeispiele einer Vorrichtung zur Personenidentifikation mittels eines Fingerabdrucks dadurch aus, daß einerseits eine ausreichende, zuverlässige Ergebnisse zeitigende Beleuchtung des vorderen Bereichs des Fingers möglich ist, andererseits jedoch sowohl die Vorrichtung zur Personenidentifikation selbst vollständig einsehbar ist als auch der Vorgang der Personenidentifikation für die zu identifizierende Person nachvollziehbar und transparent ist.

Dies ist realisiert, indem die in den Figuren 1 bis 3A gezeigten drei Ausführungsbeispiele einer Vorrichtung zur Personenidentifikation mittels eines Fingerabdrucks jeweils zwei symmetrisch zur Sensoreinheit 40 angeordnete Lichtquellen 10 zum Beleuchten des vorderen Bereichs eines Fingers und eine faseroptische Fingerauflagefläche 30 zum Abnehmen eines optischen Abbilds des Fingerabdrucks aufweisen.

Durch die Fingerauflagefläche 30 wird das optische Abbild des Fingerabdrucks zu einer Sensoreinheit 40 transportiert, in der das optische Abbild des Fingerabdrucks in elektrische Signale umgewandelt wird. Die Sensoreinheit 40 ist auf einer Trägereinheit 50 angeordnet, die wiederum auf einer Leiterplatteneinheit 60 angeordnet ist.

Entscheidend ist nun, daß die Lichtquelle 10 seitlich neben der Fingerauflagefläche 30 angeordnet ist und daß das Licht von der Lichtquelle 10 in Richtung auf die von der Sensoreinheit 40 abgewandte, zum Auflegen des vorderen Bereichs des Fingers vorgesehene Seite der Fingerauflagefläche 30 abstrahlbar ist.

Hierbei erfolgt der Lichteinfall auf den vorderen Bereich des Fingers im wesentlichen von der Seite, wobei zumindest ein Teil des Lichts in das Innere des vorderen Bereichs des Fingers eindringt und dort gestreut wird, wobei die Streuung im wesentlichen in alle Richtungen, so unter anderem auch in Richtung der faseroptischen Fingerauflagefläche 30 erfolgt; mithin basiert die anhand der Figuren 1 bis 3C veranschaulichte Erfindung gewissermaßen auf der Durchlichttechnik, das heißt das optische Abbild des Fingerabdrucks wird als Durchlichtbild verarbeitet.

Indem nun beim Vorgang der Personenidentifikation die die Hautleisten oder Papillarlinien tragende Oberfläche des vorderen Bereichs des Fingers auf der Fingerauflagefläche 30 aufliegt, "verschließen" die Hautleisten oder Papillarlinien bereichsweise die Eingänge der Fasern 310 der Fingerauflagefläche 30, so daß in diesen durch die Hautleisten oder Papillarlinien verschlossenen Bereichen der faseroptischen Fingerauflagefläche 30 kein oder nur sehr wenig im Inneren des vorderen Bereichs des Fingers gestreutes, sogenanntes Durchgangslicht in die Fingerauflagefläche 30 gelangt.

In den Bereichen der Aussparungen zwischen den Hautleisten oder Papillarlinien hingegen gelangt mehr gestreutes Licht in die Fasern 310 der

Fingerauflagefläche 30 und demzufolge durch die Fingerauflagefläche 30 zur Sensoreinheit 40, so daß ein äußerst sensibles Instrument zur Identifizierung von Personen anhand des Fingerabdrucks, insbesondere anhand der Bereiche der Hautleisten oder Papillarlinien und anhand der Bereiche zwischen den Hautleisten oder Papillarlinien bereitgestellt ist.

Das derart aufgenommene optische Abbild des Fingerabdrucks gelangt mithin durch die Fasern 310 der Fingerauflagefläche 30 in die der Fingerauflagefläche 30 nachgeordnete Sensoreinheit 40 und wird dann mittels der der Sensoreinheit 40 nachgeordneten Auswerteeinheit analysiert und verarbeitet.

Hierbei ist aufgrund der Helligkeitsunterschiede zwischen den Bereichen der Hautleisten oder Papillarlinien und den Bereichen zwischen den Hautleisten oder Papillarlinien mit der in den Figuren 1 bis 3C gezeigten Erfindung auch eine Beobachtung oder Untersuchung dahingehend möglich, ob das beleuchtete Objekt, etwa der vordere Bereich des Fingers, lebt, das heißt beispielsweise von Blut durchflossen ist und/oder einen Pulsschlag aufweist (sogenannter "life support").

So kann mit der in den Figuren 1 bis 3C veranschaulichten Erfindung eine Person nur dann als authentifiziert oder authorisiert identifiziert werden, wenn ihre aktuelle Pulsfrequenz um nicht mehr als zehn Prozent von der gespeicherten Pulsfrequenz nach oben oder nach unten abweicht; somit wird die Pulsfrequenz zu einem weiteren Kriterium für die Personenidentifikation.

Diese zusätzlichen, den Pulsschlag betreffenden biometrischen Daten senken die Fehlerwahrscheinlichkeit des Identifikationsvorgangs, weil sie es ermöglichen, den lebenden Finger der zu identifizierenden Person von einem früher erhaltenen Abdruck dieses Fingers zu unterscheiden. Die existierenden Daten über die Veränderungen der Durchsichtigkeit des vorderen Bereichs des Fingers erlauben es, den Pulsschlag der zu identifizierenden Person rechnerisch zu ermitteln und die so erhaltene Durchsichtigkeitskurve analog einem Elektrokardiogramm (EKG) für medizinische Zwecke einzusetzen.

Die in den Figuren 1 bis 3A exemplarisch dargestellte Vorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung ist hierbei vollständig einsehbar, und der Vorgang der Personenidentifikation ist für die zu identifizierende Person nachvollziehbar und transparent, da diese Person den vorderen Bereich ihres Fingers in psychologisch günstiger Weise lediglich auf die Fingerauflagefläche 30 legen muß, nicht jedoch den Finger in einen Hohlraum oder in eine Öffnung stecken muß.

Bei den in den Figuren 1 und 2 gezeigten beiden ersten Ausführungsbeispielen der vorliegenden Erfindung ist den Lichtquellen 10 jeweils ein als Linse ausgebildetes optisches System 20 aus Kunststoff nachgeordnet. Dieses optische System 20 übt zum einen eine gewisse Schutzfunktion aus, das heißt durch das optische System 20 wird verhindert, daß die mittels ihres Fingerabdrucks zu identifizierende Person beim Auflegen des vorderen

Bereichs des Fingers die empfindlichen und leicht beschädigbaren Lichtquellen 10 berühren kann.

Insbesondere ist das optische System 20 jedoch dafür ausgelegt, das von den Lichtquellen 10 abgestrahlte Licht auf die von der Sensoreinheit 40 abgewandte Seite der Fingerauflagefläche 30 umzulenken und das von den Lichtquellen 10 abgestrahlte Licht auf der von der Sensoreinheit 40 abgewandten Seite der Fingerauflagefläche 30 diffus zu verteilen.

Hierdurch wird eine gleichmäßige Beleuchtung des vorderen Bereichs des Fingers gewährleistet, wodurch ein informatives, vom vorderen Bereich des Fingers stammendes optisches Abbild des Fingerabdrucks entsteht. Dies ist für ein überzeugendes Funktionieren der Vorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung wesentlich.

Das in Figur 2 dargestellte zweite Ausführungsbeispiel unterscheidet sich vom in Figur 1 dargestellten ersten Ausführungsbeispiel im wesentlichen dadurch, daß die Lichtquellen 10 auf der der Sensoreinheit 40 zugewandten Seite der Fingerauflagefläche 30 angeordnet sind, das heißt sich in Figur 2 unterhalb der Fingerauflagefläche 30 befinden. Hierbei handelt es sich um eine hinreichende Voraussetzung dafür, daß das Licht von den Lichtquellen 10 in Richtung auf die von der Sensoreinheit 40 abgewandte, zum Auflegen des vorderen Bereichs des Fingers vorgesehene Seite der Fingerauflagefläche 30 abgestrahlt wird, das heißt der vordere Bereich des Fingers der zu identifizierenden Person wird von seitlich unten angestrahlt.

Des weiteren sind die Lichtquellen 10 in den in den Figuren 1 bis 3a gezeigten drei Ausführungsbeispielen der vorliegenden Erfindung von der Sensoreinheit 40 seitlich beabstandet angeordnet. Diese bauliche Trennung von Lichtquellen 10 und Sensoreinheit 40 ist insofern von Vorteil, als es zur Erzielung eines ordnungsgemäßen Betriebs der Vorrichtung zu vermeiden ist, daß Licht unmittelbar von der Lichtquelle 10 in die Sensoreinheit 40 gelangt; vielmehr soll nur Licht in die Sensoreinheit 40 gelangen, das zuvor im Inneren des vorderen Bereichs des Fingers gestreut wurde und demzufolge Informationen hinsichtlich der Hautleisten oder Papillarlinien, das heißt hinsichtlich des Fingerabdrucks trägt.

Die in den Figuren 1 und 2 dargestellten ersten beiden Ausführungsbeispiele unterscheiden sich von dem in Figur 3 dargestellten dritten Ausführungsbeispiel im wesentlichen dadurch, daß die Fasern 310 in der Fingerauflagefläche 30 im wesentlichen parallel zueinander angeordnet, um einen ordnungsgemäßen Transport des vom vorderen Bereich des Fingers stammenden, das optische Abbild des Fingerabdrucks tragenden Lichts durch die Fingerauflagefläche 30 zur Sensoreinheit 40 zu gewährleisten.

Alternativ hierzu weisen die Fasern 310, 320 in der Fingerauflagefläche 30 des dritten Ausführungsbeispiels (vgl. die Figuren 3A, 3B und 3C) im wesentlichen zwei Richtungen auf, die unter einem Winkel von etwa 45 Grad zueinander angeordnet sind. Hierbei sind die Fasern 310, 320 in der Fingerauflagefläche 30 schichtweise angeordnet, das

heißt die Fasern 310, 320 innerhalb einer Schicht sind im wesentlichen parallel zueinander und die Fasern 310, 320 zueinander benachbarter Schichten sind unter dem Winkel von etwa 45 Grad zueinander angeordnet.

Hierbei sind beim dritten Ausführungsbeispiel (vgl. die Figuren 3A, 3B und 3C) die in der einen Richtung unter dem Winkel von etwa 45 Grad zur anderen Richtung angeordneten Fasern 320 der Fingerauflagefläche 30 zum Transport des Lichts der Lichtquelle 10 auf die von der Sensoreinheit 40 abgewandte Seite der Fingerauflagefläche 30 vorgesehen, während die in der anderen Richtung angeordneten Fasern 310 der Fingerauflagefläche 30 zum Transport des optischen Abbilds des Fingerabdrucks zur Sensoreinheit 40 vorgesehen sind.

Einer besonderen Erwähnung bedarf es in diesem Zusammenhang, daß durch die in den Figuren 3A, 3B und 3C veranschaulichte Ausgestaltungsform mit zwei Vorzugsrichtungen für die Fasern 310, 320 die Anordnung eines optischen Systems 20 gemäß den Figuren 1 und 2 insofern obsolet sein kann, als eine gleichmäßige Ausleuchtung des vorderen Bereichs des Fingers durch die in der einen Richtung unter dem Winkel von etwa 45 Grad zur anderen Richtung angeordneten Fasern 320 der Fingerauflagefläche 30 gewährleistet ist.

Unabhängig von dem Gesichtspunkt des Weglassens des optischen Systems 20 bietet sich hierbei für die Fingerauflagefläche 30 eine Ausdehnung an, die sich bis in den Bereich über der Lichtquelle 10 hinein erstreckt, so daß letztere abgedeckt und vor

manuellen Eingriffen geschützt ist (vgl. die Figuren 2 und 3).

Da die Sensoreinheit 40 naturgemäß nur von Licht erreicht werden soll, das die Informationen bezüglich des optischen Abbilds des Fingerabdrucks trägt, das heißt das vom vorderen Bereich des Fingers gestreut ist, sind beim in Figur 2 dargestellten zweiten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung innerhalb der Fingerauflagefläche 30 zwei Sperrschichten 130 vorgesehen, die für das Licht der Lichtquellen 10 undurchlässig sind. Mittels dieser Sperrschichten 130 wird verhindert, daß von den Lichtquellen 10 emittiertes Licht unmittelbar, das heißt ohne Streuung im vorderen Bereich des Fingers zur Sensoreinheit 40 gelangt.

Denselben Zwecken wie die Sperrschichten 130 innerhalb der Fingerauflagefläche 30 (vgl. Figur 2) dienen zwei Sperrschichten 140, die bei den in den Figuren 1 bis 3A gezeigten drei Ausführungsbeispielen der vorliegenden Erfindung jeweils zwischen der Lichtquelle 10 und der Sensoreinheit 40 vorgesehen sind und die ebenfalls für das Licht der Lichtquellen 10 undurchlässig sind.

* * *

P A T E N T A N S P R Ü C H E

1. Vorrichtung zur Personenidentifikation mittels eines Fingerabdrucks mit mindestens einer Lichtquelle (10) zum Beleuchten des vorderen Bereichs eines Fingers, mit mindestens einer faseroptischen Fingerauflagefläche (30) zum Abnehmen eines optischen Abbilds des Fingerabdrucks, durch welche Fingerauflagefläche (30) das optische Abbild zu mindestens einer Sensoreinheit (40) transportierbar ist, in der das optische Abbild in elektrische Signale umwandelbar ist und der mindestens eine Auswerteeinheit nachgeordnet ist,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,

daß die Lichtquelle (10) seitlich neben der Fingerauflagefläche (30) angeordnet ist und daß das Licht von der Lichtquelle (10) in Richtung auf die von der Sensoreinheit (40) abgewandte, zum Auflegen des vorderen Bereichs des Fingers vorgesehene Seite der Fingerauflagefläche (30) abstrahlbar ist.

2. Vorrichtung gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Lichtquelle (10) auf der der

Sensoreinheit (40) zugewandten Seite der Fingerauflagefläche (30) angeordnet ist.

3. Vorrichtung gemäß Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Lichtquelle (10) von der Sensoreinheit (40) seitlich beabstandet angeordnet ist.

4. Vorrichtung gemäß mindestens einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Licht von der Lichtquelle (10) auf die von der Sensoreinheit (40) abgewandte, zum Auflegen des vorderen Bereichs des Fingers vorgesehene Seite der Fingerauflagefläche (30) seitlich einstrahlbar ist.

5. Vorrichtung gemäß mindestens einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Lichtquelle (10) als Pulslichtquelle ausgebildet ist.

6. Vorrichtung gemäß Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Lichtquelle (10) zur Abstrahlung von Lichtpulsen mit einer Impulsdauer von etwa einer Millisekunde ausgelegt ist.

7. Vorrichtung gemäß Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens eine Pulsgebereinheit zum Steuern der Lichtquelle (10) vorgesehen ist.

8. Vorrichtung gemäß mindestens einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß eine Anzeigeeinrichtung zum Anzeigen der verschiedenen Betriebszustände der Vorrichtung vorgesehen ist.

9. Vorrichtung gemäß Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Anzeigeeinrichtung mindestens eine einfarbige oder verschiedenfarbige Leuchtanzeige aufweist, die die verschiedenen Betriebszustände der Vorrichtung signalisiert.

10. Vorrichtung gemäß Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Anzeigeeinrichtung in die Lichtquelle (10) integriert ist und/oder daß die Anzeigeeinrichtung und die Lichtquelle (10) einheitlich ausgebildet sind.

11. Vorrichtung gemäß mindestens einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Lichtquelle (10) mindestens ein optisches System (20) nachgeordnet ist.

12. Vorrichtung gemäß Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß das optische System (20) das von der Lichtquelle (10) abgestrahlte Licht auf die von der Sensoreinheit (40) abgewandte Seite der Fingerauflagefläche (30) umlenkt und/oder daß das optische System (20) das von der Lichtquelle (10) abgestrahlte Licht auf der von der Sensoreinheit (40) abgewandten Seite der Fingerauflagefläche (30) diffus verteilt.

13. Vorrichtung gemäß Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, daß das optische System (20) als mindestens eine Linse, als mindestens ein Prisma, als mindestens ein Lichtleiter, als mindestens ein Lichtleitelement und/oder als mindestens ein Spiegel ausgebildet ist.

14. Vorrichtung gemäß mindestens einem der Ansprüche 11 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß das optische System (20) aus Kunststoff ist.

15. Vorrichtung gemäß mindestens einem der Ansprüche 11 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest die von der Lichtquelle (10) abgewandte Seite des optischen Systems (20) mit einem für das Licht der Lichtquelle (10) durchlässigen Material beschichtet ist.

16. Vorrichtung gemäß mindestens einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest die von der Sensoreinheit (40) abgewandte Seite der Fingerauflagefläche (30) mit einem für das Licht der Lichtquelle (10) durchlässigen Material beschichtet ist.

17. Vorrichtung gemäß Anspruch 15 oder 16, dadurch gekennzeichnet, daß es sich bei dem für das Licht der Lichtquelle (10) durchlässigen Material um Lack handelt.

18. Vorrichtung gemäß mindestens einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Lichtquelle (10) eine lichtemittierende Diode (LED) ist.

19. Vorrichtung gemäß mindestens einem der Ansprüche 1 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß die Lichtquelle (10) infrarotes Licht abstrahlt.

20. Vorrichtung gemäß Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß das infrarote Licht eine Wellenlänge von etwa 950 Nanometer aufweist.

21. Vorrichtung gemäß mindestens einem der Ansprüche 1 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß die Lichtquelle (10) eine Leistung von etwa 25 Milliwatt aufweist.

22. Vorrichtung gemäß mindestens einem der Ansprüche 1 bis 21, dadurch gekennzeichnet, daß die Sensoreinheit (40) auf einer Trägereinheit (50) angeordnet ist.

23. Vorrichtung gemäß Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, daß die Trägereinheit (50) auf einer Leiterplatteneinheit (60) angeordnet ist.

24. Vorrichtung gemäß mindestens einem der Ansprüche 1 bis 23, dadurch gekennzeichnet, daß die Fasern (310) in der Fingerauflagefläche (30) im wesentlichen parallel zueinander angeordnet sind.

25. Vorrichtung gemäß mindestens einem der Ansprüche 1 bis 23, dadurch gekennzeichnet, daß die Fasern (310, 320) in der Fingerauflagefläche (30) im wesentlichen zwei Richtungen aufweisen, die unter einem Winkel (α) zueinander angeordnet sind.

26. Vorrichtung gemäß Anspruch 25, dadurch gekennzeichnet, daß die Fasern (310, 320) in der Fingerauflagefläche (30) schichtweise angeordnet sind, wobei die Fasern (310, 320) innerhalb einer Schicht im wesentlichen parallel zueinander und die Fasern (310, 320) zueinander benachbarter Schichten unter dem Winkel (α) zueinander angeordnet sind.

27. Vorrichtung gemäß Anspruch 25 oder 26, dadurch gekennzeichnet, daß die in der einen Richtung unter dem Winkel (α) zur anderen Richtung angeordneten Fasern (320) der Fingerauflagefläche (30) zum Transport des Lichts der Lichtquelle (10) auf die von der Sensoreinheit (40) abgewandte Seite der Fingerauflagefläche (30) vorgesehen sind und daß die in der anderen Richtung angeordneten Fasern (310) der Fingerauflagefläche (30) zum Transport des optischen Abbilds des Fingerabdrucks zur Sensoreinheit (40) vorgesehen sind.

28. Vorrichtung gemäß mindestens einem der Ansprüche 1 bis 27, dadurch gekennzeichnet, daß die Fingerauflagefläche (30) eine Ausdehnung aufweist, die sich bis in den Bereich über der Lichtquelle (10) hinein erstreckt.

29. Vorrichtung gemäß mindestens einem der Ansprüche 1 bis 28, dadurch gekennzeichnet, daß innerhalb der Fingerauflagefläche (30) mindestens eine Sperrschicht (130) vorgesehen ist, die für das Licht der Lichtquelle (10) undurchlässig ist.

30. Vorrichtung gemäß Anspruch 29, dadurch gekennzeichnet, daß die Sperrschicht (130) in Form verschlossener Fasern (310) realisiert ist.

31. Vorrichtung gemäß mindestens einem der Ansprüche 1 bis 30, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen der Lichtquelle (10) und der Sensoreinheit (40) mindestens eine Sperrschicht (140) vorgesehen ist, die für das Licht der Lichtquelle (10) undurchlässig ist.

32. Vorrichtung gemäß Anspruch 30 oder 31, dadurch gekennzeichnet, daß das Material der für das Licht der Lichtquelle (10) undurchlässigen Sperrschicht (130, 140) Lack ist.

33. Vorrichtung gemäß mindestens einem der Ansprüche 1 bis 32, dadurch gekennzeichnet, daß mehr

als eine Lichtquelle (10) vorgesehen ist.

34. Vorrichtung gemäß Anspruch 33, dadurch gekennzeichnet, daß die Lichtquellen (10) seitlich oder ringförmig um die Sensoreinheit (40) herum angeordnet sind.

35. Vorrichtung gemäß mindestens einem der Ansprüche 1 bis 34, dadurch gekennzeichnet, daß die Sensoreinheit (40) auf Siliziumbasis operiert.

36. Vorrichtung gemäß mindestens einem der Ansprüche 1 bis 35, dadurch gekennzeichnet, daß die Sensoreinheit (40) mindestens ein auf CMOS-Technik basierendes Bauelement oder mindestens eine auf CMOS-Technik basierende Schaltung aufweist (CMOS = complementary MOS).

37. Vorrichtung gemäß mindestens einem der Ansprüche 1 bis 36, dadurch gekennzeichnet, daß die Sensoreinheit (40) mindestens ein ladungsgekoppeltes Bauelement oder mindestens eine ladungsgekoppelte Schaltung (CCD = charge coupled device) aufweist.

38. Vorrichtung gemäß mindestens einem der Ansprüche 1 bis 37, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorrichtung für die Lebenderkennung (sogenannter "life support") ausgelegt ist.

Z U S A M M E N F A S S U N G

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Personenidentifikation mittels eines Fingerabdrucks mit mindestens einer Lichtquelle zum Beleuchten des vorderen Bereichs eines Fingers, mit mindestens einer faseroptischen Fingerauflagefläche zum Abnehmen eines optischen Abbilds des Fingerabdrucks, durch welche Fingerauflagefläche das optische Abbild zu mindestens einer Sensoreinheit transportierbar ist, in der das optische Abbild in elektrische Signale umwandelbar ist und der mindestens eine Auswerteeinheit nachgeordnet ist. Die Lichtquelle ist seitlich neben der Fingerauflagefläche angeordnet, und das Licht ist von der Lichtquelle in Richtung auf die von der Sensoreinheit abgewandte, zum Auflegen des vorderen Bereichs des Fingers vorgesehene Seite der Fingerauflagefläche abstrahlbar.

* * *

Fig. 1

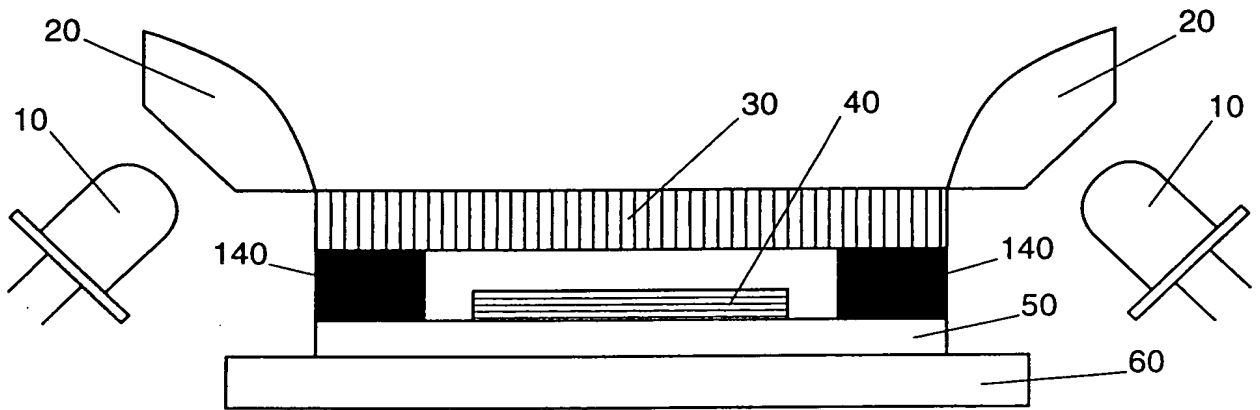


Fig. 2

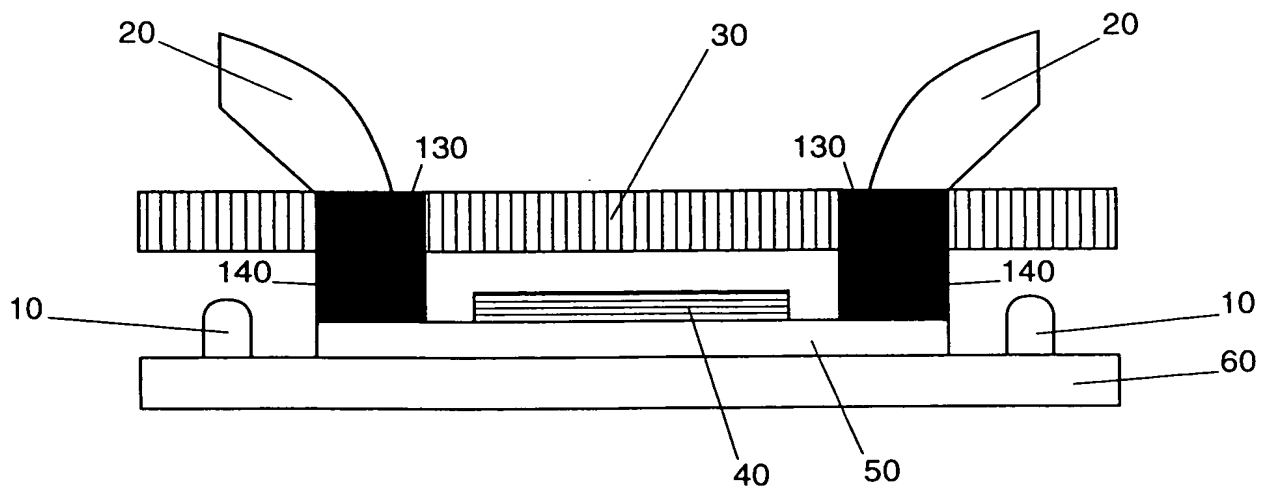


Fig. 3A

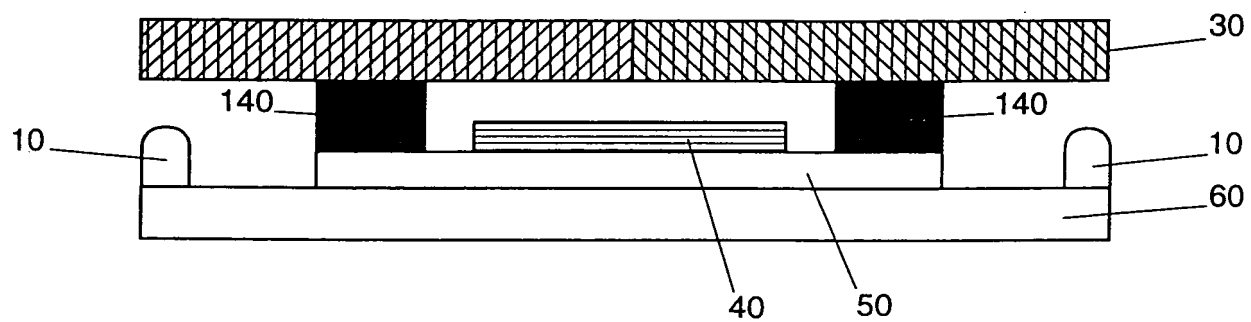


Fig. 3B

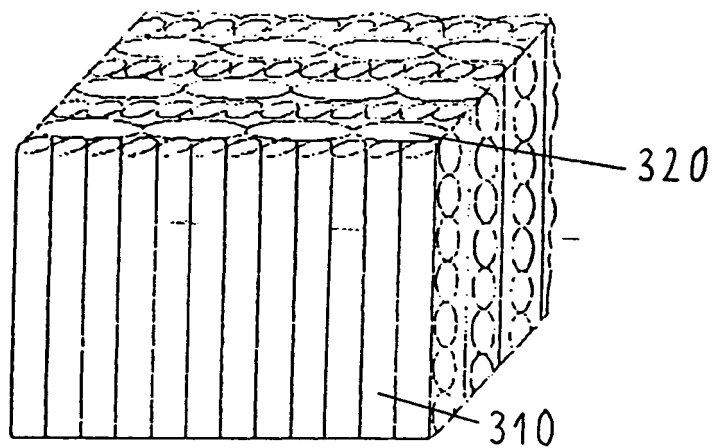


Fig. 3C

